PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

HERAUSGEGEBEN VON DR. A. J. KIESER • VERLAG VON OTTO SPAMER IN LEIPZIG

Nr. 1484 Jahrgang XXIX. 27. 6. IV. 1918

Die technische Ausnutzung der Steinkohle.

Von Prof. Dr. Lassar-Cohn, Königsberg i. Pr.

Im 9. Jahrhundert sind schon in England Steinkohlen gebrannt worden. Als technische Ausnutzung kann man das kaum bezeichnen, es geschieht ja dabei weiter nichts, als etwas Vorhandenes zu verbrauchen. Technisches Verarbeiten tritt erst ein, wenn das Bedürfnis für das hergestellte Fabrikat sich geltend macht. So sei nebenbei erwähnt, daß unsere gesamte Maschinenindustrie, also die Grundlage aller unserer technischen Leistungen, aus dem Wunsch hervorgegangen ist, das Zerreiben der Getreidekörner zu verbessern. Man suchte die Notwendigkeit zu vermeiden, alltäglich das Getreide für das gebrauchte Mehl von einer Sklavin zwischen Steinen zerreiben zu lassen, und aus den hierfür erfundenen Mahlvorrichtungen haben sich alle anderen Maschinen allmählich entwickelt.

Die technische Verarbeitung der Steinkohle nun ist durch die Fortschritte der Eisenindustrie erzwungen worden. Bis um das Jahr 1480 ist alles Eisen durch Erhitzen von Eisenerz im Schmiedefeuer hergestellt worden. Als Erz benutzte man in der Natur sich findendes Eisenoxyd. Die im Schmiedefeuer glühende Holzkohle entzog dem Oxyd den Sauerstoff, und eine teigige Eisenmasse entstand, die durch Hämmern in die gewünschte Form gebracht wurde. Von der Kunst des Schmiedes hing es ab, ob er Schmiedeeisen oder Stahl erzeugte. In der Gegend von Mühlhausen im Elsaß trafen nun Schmiede auf Eisenerz, das sich im üblichen Schmiedefeuer kaum in Eisen überführen ließ. Zum besseren Zusammenhalten der Hitze umstellten sie deshalb das Schmiedefeuer mit Steinen, verwandelten es in einen Schachtofen, woraus unser jetziger Hochofen hervorgegangen ist. Dabei zeigte sich das Merkwürdige, daß sie nicht teigige schmiedbare Eisenstücke erhielten, sondern daß das Eisen flüssig aus dem Ofen lief*). Weiter ergab sich, daß es viel leichter ist, aus diesem Gußeisen, das deshalb auch Roheisen genannt wird, Schmiedeeisen oder Stahl herzustellen, als direkt aus den Erzen, und so wurde das Roheisen Grundlage der gesamten Eisenindustrie. Ja, diese Erfindung eines uns unbekannten Schmiedemeisters und seiner Gesellen hat, so seltsam das klingt, den modernen Großkapitalismus begründet. Denn bis zu dieser Zeit hatte der Schmied täglich 2—3 Eisenblöcke von etwa 80 Pfund Gewicht fertiggestellt, worauf er als Handwerker am nächsten Tage mit der Arbeit fortfuhr oder auch nicht. War aber der neuerfundene Schachtofen für die Roheisengewinnung erst einmal in Gang gesetzt, so mußte er Tag und Nacht durcharbeiten, sonst blieb er nicht heiß genug, um überhaupt Eisen auszuschmelzen. Sein ununterbrochener Betrieb lieferte aber wieder große Mengen Gußeisen, das dadurch ein billiger Handelsartikel wurde, der nicht mehr, wie beim Handwerker, nur auf Bestellung hergestellt, sondern für den überall Absatz gesucht wurde. Zum Betriebe des Ofens sind weiter eine größere Anzahl Arbeiter (nicht Handwerker) nötig, die Tag und Nacht zur Verfügung stehen müssen, und der Besitzer des Schachtofens wird aus dem ehemaligen Schmiedemeister, also dem ehemaligen Handwerker, ein Großindustrieller, der, wenn er den Verkauf seines Gußeisens geschickt leitet, Großkapitalist wird. Namentlich in England entwickelte sich die Roheisenherstellung sehr rasch in diesem Sinne. Seine tief in das Land einschneidenden Flüsse ermöglichten die leichte Ausfuhr des Roheisens überall hin, wo Schmiede es weiterverarbeiten wollten.

Ein Hochofen brauchte nun selbstverständlich viel Brennmaterial, und da als solches die Holz-

*) Ausführlicheres hierüber sowie den Grund siehe im 11. Vortrag der 8. Auflage meiner „*Chemie im täglichen Leben*". (Leipzig, Leopold Voß.)

kohle diente, befürchtete man in England schon um das Jahr 1670 den allmählichen Aufbrauch aller Wälder. Ein Ersatz für die Holzkohle mußte also gefunden werden. Dazu bot sich nun dort die bereits gut gekannte Steinkohle dar. Aber Steinkohle ist nicht direkt im Hochofen verwendbar. Wird sie nämlich heiß, so schmelzen aus ihr teerige Substanzen aus, die das Luftdurchblasen durch den Ofen unmöglich machen, weil sie die Öffnungen in der Beschickung des Ofens verkleben. Man half sich deshalb seit etwa dem Jahre 1700 so, daß man die Steinkohle, bevor man sie im Hochofen verwendete, ganz wie Holz im Meiler erhitzte. Dabei schmolz der Teer aus, alles Leichtflüchtige ging in die Luft, und an Stelle der Holzkohle erhielt man Koks. Seitdem ist die Eisenindustrie von der Sorge um das Brennmaterial befreit.

Die Ausbeute an Koks aus der Steinkohle mag damals zwischen 40—50% betragen haben. Damit trat an die Chemiker die Aufgabe heran, festzustellen, was aus dem verschwundenen Materialgewicht geworden sei. Die Feststellung ist nicht übermäßig schwierig. Man braucht dazu die Steinkohlen nur in einer Retorte zu erhitzen. Nach dem Ausglühen findet sich in ihr der Koks, und alles, was sich zu verflüchtigen vermochte, geht durch den Hals der Retorte zum Kühler, aus dem es abläuft, soweit es nicht luftförmig bleibt, was in diesem Falle eintritt. Das flüssig aus dem Kühler Laufende heißt Teer und Ammoniakwasser. Die während der trockenen Destillation der Steinkohle aus dem Kühler andauernd entweichende Luftart erweist sich als mit leuchtender Flamme brennbar, sie ist unser heutiges Leuchtgas. Das Leuchtgas wird ja noch heute, wie das hier beschrieben ist, durch Ausglühen der Kohlen in Retorten aus feuerfestem Ton hergestellt, in Gasbehältern aufgefangen und von da aus den Verbrauchern durch Rohrleitungen zugeführt. Derartige Retorten können etwa 150 kg Kohlen aufnehmen, somit sind für die Beleuchtung großer Städte sehr viele Retorten in Glut zu halten. Seit etwa 10 Jahren ersetzt man deshalb die Retorten durch große, aus feuerfesten Steinen gebaute Kammern, die 10 000 kg Kohle fassen und nach 28 Stunden ausgegast sind. Der Bau dieser Kammeröfen und ihr Erhitzen ist etwas höchst Kunstvolles und hat seine Ausbildung im Rheinland erfahren, von wo aus sich diese Kunst allmählich über die ganze Welt verbreitet.

Die Gasanstalt liefert also außer Gas noch Teer und Ammoniakwasser. Mit beiden wußte man lange Zeit nichts anzufangen, während sie heute ebenso wichtig wie das Gas sind. Der Teer an und für sich eignet sich auch nur zum Anstreichen von Zäunen und Pappe, welch letztere dadurch zur Dachpappe wird. Jedoch ändert sich dies völlig, wenn man den Teer seinerseits wiederum destilliert. Dazu dienen heute aus Schmiedeeisen zusammengenietete Retorten, die etwa 30 000 kg Teer fassen. Beobachtet man die Temperatur der übergehenden Dämpfe, so beginnt bei 81° die Destillation eines aus dem Kühler fließenden wasserhellen Öles, das Benzol genannt worden ist. Darauf steigt die Temperatur auf 111°, jetzt kommt das Toluol, bei 140° erscheint das Xylol, später kommt das Karbol, das Naphtalin usw., bei 360° kommt das Anthrazen. Der Rückstand in der Retorte, das Teerpech, dient zum Brikettieren des Steinkohlenkleins.

Bei der Betrachtung der Öle, die bei 81° und 111° übergegangen waren, sahen sich die Chemiker alten Bekannten gegenüber. Ihr Name Benzol erinnert an Benzoesäure, der Name Toluol an den Tolubalsam, beides Stoffe, die für die Apotheken seit Jahrhunderten aus Indien nach Europa kamen; und wirklich waren schon lange, bevor Steinkohlenteer destilliert worden ist, aus dem Benzoeharz Benzoesäure und aus ihr Benzol, aus dem Tolubalsam Toluol hergestellt worden. Ohne tiefer in die wissenschaftliche Chemie einzudringen, können wir jetzt leicht begreifen, daß man aus dem Destillat des Teers z. B. die Benzoesäure künstlich herstellen kann. Sie spielt ja als Antiseptikum jetzt während des Krieges eine große Rolle bei den Nahrungsmitteln, wie der Margarine und den eingemachten Früchten, deren Ranzigwerden bzw. Verschimmeln sie verhindert. Ein naher Verwandter der Benzoesäure ist auch das Saccharin.

Weiter hindert doch aber nichts die Chemiker, Stoffe wie Benzol usw. all den Foltern zu unterwerfen, die ihnen zu Gebote stehen, wenn sie ihnen für Substanzen dieser Art angebracht erscheinen. Quälen wir nun das Benzol mit starker Salpetersäure, so geht es in Nitrobenzol — *nitrum* = Salpeter — über. Das Nitrobenzol riecht zufällig fast wie bittere Mandeln, und der Mandelgeruch aller billigen Seifen besteht aus ihm. Behandeln wir das Xylol in entsprechender Weise, so führt der Weg schließlich zum Trinitrobutylxylol. Dieses ist der künstliche Moschus, das ist eine Verbindung, die aber nur ebenfalls zufällig wie Moschus riecht.

Sehr lange ist es her, daß Karbol zum erstenmal mit Salpetersäure behandelt wurde; es geht dabei in einen gelben Stoff über, der Pikrinsäure genannt worden ist. Er färbt Gespinnste sehr schön gelb. Später jedoch fand man, daß er auch sehr explosiv ist. Wundernehmen kann uns das nicht. Das alte Schießpulver war ein Gemisch von Salpeter, Kohle und Schwefel. Hier ist nun der wirksame Teil des Salpeters, die Nitrogruppe, in die Pikrin-

säure dreimal hineingewandert. Da das Karbol aus Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff besteht und die Nitrogruppe den zu seiner plötzlichen Verbrennung, die wir als Explosion bezeichnen, nötigen Sauerstoff liefert, der in der Nitrogruppe an Stickstoff gebunden ist, haben wir es hier mit einem rauchlosen Pulver zu tun. Denn die Explosion der Pikrinsäure lieferte nur Kohlensäure, Wasser in Form von Wasserdampf, und Stickstoff, alles durchsichtige, gasförmige Körper, die wir in der Luft nicht wahrnehmen. Es ist also fast das gleiche, wie beim Verbrennen einer Kerze. Auch sie besteht aus Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff und geht beim Verbrennen in Kohlensäure und Wasser in Gasform über, die wir wiederum beide in der Luft nicht sehen, weshalb auch die Kerzen ohne Rauch verbrennen. Nur brennen die Kerzen langsam ab, und die Pikrinsäure explodiert. Pikrinsäure läßt sich schmelzen, und die Schmelze sieht wie Honig, lateinisch *mel*, aus. Daraus erklärt sich der Name Melinit für das rauchlose Pulver der Franzosen. Der Melinit zersetzt sich aber, wie die Zeit ergab, im Laufe der Jahre unter Selbstentzündung, man mußte sich deshalb nach etwas Besserem umsehen. Dieses fand man im Trinitrotoluol, das man bekommt, wenn man das uns jetzt schon bekannte Toluol mit Salpetersäure entsprechend behandelt. Unter dem Namen Tritolyl spielt es im jetzigen Weltkriege eine gewaltige Rolle. So sind mit 150 kg davon die Köpfe unserer Torpedos gefüllt; wie viel Schiffe hat also das Tritolyl schon auf den Grund des Meeres befördert, welch ungeheuerliche Werte hat es schon vernichten müssen, um den Wahnsinn unserer Feinde allmählich wieder zur Vernunft zu bringen.

(Schluß folgt.) [2110]

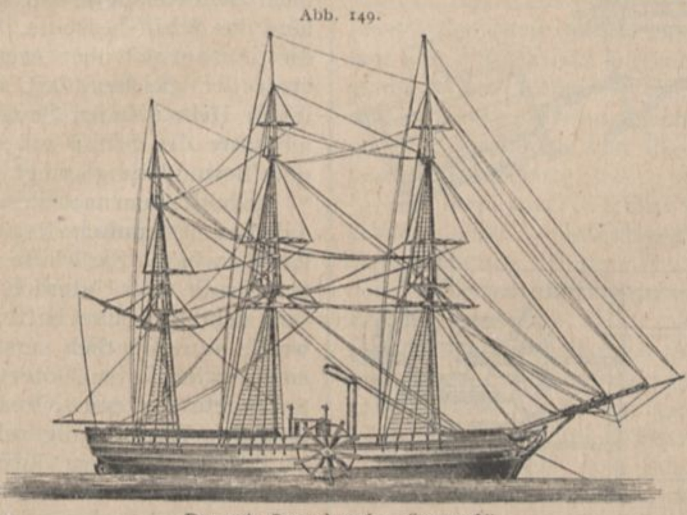
Der erste Ozeandampfer.

Von Karl Radunz, Kiel.

Mit drei Abbildungen.

Sobald mit dem Friedensschluß die Seeschiffahrt wieder frei ist, werden natürlich auch die Ozeanlinien ihre regelmäßigen Fahrten wieder aufnehmen. So sehr dies von allen Seiten begrüßt werden wird, dürfte das Ereignis doch wohl hinter demjenigen zurückbleiben, welchem die Welt vor einem Jahrhundert mit Spannung entgegenblickte — der ersten Durchquerung des Atlantischen Ozeans mittels Dampfes. Neben dem Jubel, mit dem die erste Atlantik-Überfahrt der „*U-Deutschland*“ begrüßt wurde, wäre zum Vergleich vielleicht das Interesse anzuführen, mit dem man immer wieder den bisher noch nicht verwirklichten Plänen zur Überquerung des Ozeans auf dem Luftwege entgegentritt.

Abb. 149.



Der erste Ozeandampfer „*Savannah*“.

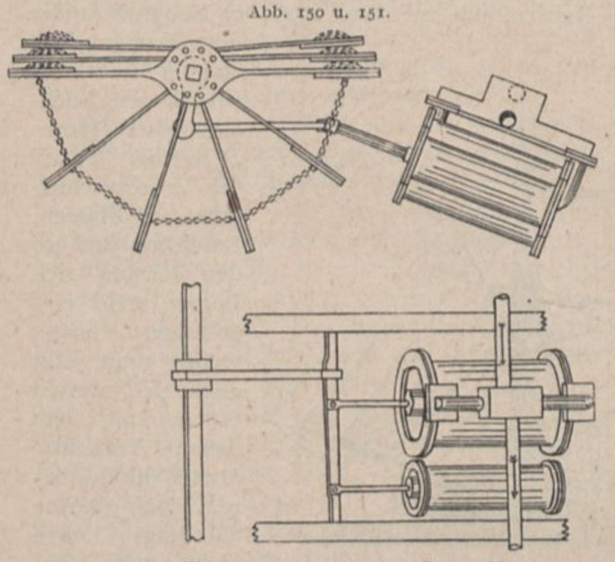
Der erste Ozeandampfer wurde vor hundert Jahren, am 22. April 1818, in Neuyork unter dem Namen „*Savannah*“ vom Stapel gelassen. Nachdem seit Fultons „*Clermont*“ 1807 die Dampfschiffahrt auf Flüssen, Landseen und an den Küsten sich immer mehr eingebürgert hatte, wollte man jetzt auch den weiten Ozean mit dem neuen Verkehrsmittel durchkreuzen. Man glaubte allerdings lange nicht an die Möglichkeit, Schiffe mit genügendem Kohlenvorrat für die Reise über den Ozean bauen zu können. Wissenschaftliche Autoritäten berechneten die Unmöglichkeit eines solchen Versuches. Selbst als die „*Savannah*“ zum ersten Male unter Dampf und Segel den „großen Teich“ durchquert hatte, hielt man die Fahrt unter Dampf allein noch für fast ebenso unwahrscheinlich, wie etwa eine Reise von Neuyork nach dem Monde. Deshalb nahm man auch seine Zuflucht zu einem Schiff, das ursprünglich für die Segelschiffahrt bestimmt war.

Dieses Schiff wurde durch seinen Kapitän, Moses Roger, — einen Mann von hervorragendem Talent, der sich mit Fultons Versuchen vertraut gemacht hatte — in ein Dampfschiff verwandelt, indem es mit einer Dampfmaschine und zwei Schaufelrädern ausgerüstet wurde, die zunächst nur die Windskraft unterstützen sollten. Die „*Savannah*“, eine für ihre Zeit schöne dreimastige Fregatte (Abb. 149), hatte 30,48 m Länge, 7,92 m Breite und 4,27 m Tiefgang bei 300 t Belastung. Auf jeder Langseite befand sich ein Schaufelrad von 4,9 m Durchmesser. Diese Räder waren eigenartig

eingerichtet (Abb. 150). Von ihren zehn Armen waren nur zwei mit der Nabe fest verbunden. Die dazwischenliegenden waren auf Ketten aufgereiht, so daß man sie fächerartig zusammenlegen konnte. Man wollte mit dieser Anordnung die Möglichkeit geben, den Raum zu verringern, wenn die Maschine nicht gebraucht wurde. Ebenfalls das Aufsetzen der Segel konnte durch das Zusammenlegen der Schaufelräder erleichtert werden.

Auch die Maschine (Abb. 150 u. 151) nimmt unter den ersten Schiffsmaschinen einen besonderen Platz ein. Sie war die erste direkt

Abb. 150 u. 151.



Schaufelräder und Maschine der *„Savannah"*.

wirkende Dampfmaschine mit schrägliegendem Zylinder. Der komplizierte Betrieb mittels Balanciers war dadurch vermieden. Der 1,04 m im Durchmesser messende Kolben übertrug die Dampfkraft durch die Kolbenstange auf ein langes Querhaupt, das zwischen Gleitschienen geradegeführt wurde. Von hier aus wurde die Kraft durch die Pleuelstange auf die Radwelle weitergeleitet. Der Kolbenhub betrug 1,5 m, der Dampfdruck 100 bis 150 mm Quecksilbersäule, die Zahl der Umdrehungen 16 in der Minute. Neben dem Dampfzylinder war die Luftpumpe angeordnet und mit dem Querhaupt gekuppelt. Die ganze Anordnung der Maschine ermöglichte ihre gute Unterbringung im Schiffsraum.

Der Unternehmer, Moses Roger, übertrug die Schiffsführung dem Kapitän Steven Roger und leitete selbst die Maschinenanlage. Die *„Savannah"* war für die Linie Neuyork—Liverpool—St. Petersburg bestimmt. Ende Mai 1819 fuhr sie von Neuyork nach Savannah, wurde hier von dem damaligen Präsidenten Monroe besichtigt und trat dann ihre Reise nach Liverpool an. Die Überfahrt legte sie in 26 Tagen zurück. 18 Tage lang wurde unter Dampf gefahren, während an den übrigen 8 Tagen die Segel benutzt wurden. Mit stürmischem Jubel begrüßte man den ersten Ozeandampfer bei seiner Ankunft in Europa, besonders feierte ihn die Presse.

Dabei wurde u. a. berichtet, daß an der irischen Küste ein Zollkreuzer die *„Savannah"* einen ganzen Tag lang einzuholen versucht habe, weil er den Dampfer für ein brennendes Schiff hielt. In Liverpool hatte man sogar befürchtet, man wolle mit diesem Dampfer den entthronten Napoleon auf St. Helena befreien!

Von Liverpool fuhr die *„Savannah"* nach Kopenhagen, dann nach Stockholm und weiter nach St. Petersburg, wo der Kaiser von Rußland das Schiff besuchte. Die Rückreise führte die *„Savannah"* über Arendal in Norwegen in etwa der gleichen Zeit ihrer Herfahrt nach ihrem Heimatshafen Savannah zurück. Überall hatte das Schiff auf seiner Reise Staunen und Bewunderung erregt.

So hoffte man nach dieser erfolgreichen Fahrt, daß die amerikanische Regierung die *„Savannah"* kaufen würde. Sie lehnte aber den Ankauf des Schiffes ab. Der Unternehmer, der mit dem Verkauf sicher gerechnet hatte, verarmte. Das Schiff wurde nun öffentlich versteigert und wieder in einen Segler für den Güterverkehr umgewandelt. So endete der erste Ozeandampfer schließlich in dieser Weise wenig ruhmwürdig. —

Erst nach einem Jahrzehnt hat man den Versuch der Ozeandampfschiffahrt wiederholt, und zwar diesmal von Europa aus. Holländische Kaufleute in Amsterdam und Rotterdam gründeten eine Dampfschiffahrtsgesellschaft für eine bessere Verbindung zwischen den Niederlanden und deren westindischen Kolonien. Der in Schottland erbaute Dampfer *„Curaçao"*, mit einer hundertpferdigen Maschine ausgerüstet, trat im Sommer 1829 seine erste Reise von Amsterdam an. Das Unternehmen ging jedoch bald zu Ende.

1833 gelang es dann dem in Kanada erbauten Dampfer *„Royal William"*, von 363 t und einer Maschine von 200 PS, die Reise von Picton in Neuschottland nach London zum ersten Male nur unter Dampf zurückzulegen. Daß er dabei jedoch nur Kohlen für seinen eigenen Bedarf zu tragen vermochte, zeigte aber zugleich die Unmöglichkeit, mit solchen Dampfschiffen damals irgendwelchen wirtschaftlichen Erfolg zu erzielen. Erwähnt sei, daß *„Royal William"* nach seiner ersten Ozeanreise von Spanien angekauft und als Kriegsschiff ausgerüstet wurde, um unter dem Namen *„Isabella Secunda"* gegen die Karlisten verwendet zu werden. So wurde dieses Fahrzeug das erste europäische Kriegsdampfschiff.

Aus dem Stadium des Versuches in das der

praktischen Verwendung wuchs die Ozeandampfschiffahrt, als im Jahre 1838 die beiden englischen Passagierdampfer „*Sirius*" und „*Great Western*" den Verkehr England—Amerika aufnahmen. Ersterer brauchte für die Strecke von Cork nach Neuyork 18 Tage, letzterer für diejenige von Bristol nach Newyork 16 Tage.

Damit war dem weiteren Fortschritt auch hier die Bahn gebrochen; Technik und Wirtschaftlichkeit vervollkommneten sich in diesem Verkehr mehr und mehr. 1844/45 ist der erste Ozean-Schraubendampfer („*Great Britain*"), englischer Zugehörigkeit, zu verzeichnen. Während die Amerikaner sich gegen Ende der vierziger Jahre vergeblich um die Einrichtung einer regelmäßigen Ozeandampfschiffahrt bemühten, trat mit dem Jahre 1856 der deutsche Dampfer „*Borussia*" seine erste planmäßige Reise nach Amerika an, damit die regelmäßige deutsche Ozeandampfschiffahrt eröffnend. Vorher hatte der Reeder Sloman bereits 1850 das erste Dampfschiff unter hamburgischer Flagge, „*Helene Sloman*", zu einer Einzelfahrt nach Neuyork entsandt.

Die weitere glänzende Entwicklung der transatlantischen Dampfschiffahrt zu schildern, in deren Geschichte die deutschen Linien mit ihren bekannten Schnell- und Riesendampfern ein besonderes Ruhmesblatt bilden, würde den Rahmen der vorliegenden Betrachtung überschreiten. Diese sei allein dem ersten Ozeandampfer gewidmet. Einer späteren Arbeit mag die dankbare Aufgabe der Schilderung des atlantischen Verkehrswesens im allgemeinen und seiner Weiterentwicklung vorbehalten bleiben. [3211]

RUNDSCHAU.

Was ist und was will die Wirtschaftspsychologie?

Die Praxis der Wirtschaftspsychologie ist uralt, sie ist so alt wie die Menschheit und die Arbeit, welch letztere mit der Menschheit von Anfang an unlösbar verknüpft war. Der Steinzeitmensch, der fand, daß sein durch Schleifen auf einem Steine geschärftes Steinmesser raschere, bessere und weniger mühsame Arbeit leistete als ein anderes, dem er nur durch rohes Behauen eine recht mangelhafte Schneide gegeben hatte, dieser Steinzeitmensch war einer der ersten Wirtschaftspsychologen. Und vom Steinzeitmenschen an, durch alle die Jahrtausende hindurch bis auf unsere Tage, ist immer praktische, wennschon meist unbewußte, aus dem Kampf ums Dasein geborene Wirtschaftspsychologie getrieben worden. Alle technischen Verbesserungen, welche die Menschheit zu ihrer heutigen Kulturhöhe geführt haben, der Übergang vom Stein zum Metall, vom Schlitten zum Wagen, vom durch die Hand geworfenen Stein zur Schleuder, zu Pfeil und Bogen und zur Feuerwaffe, vom Einbaum zum Ruderboot und weiter zum Segelschiff und zum Dampfer, vom in den Stein grabenden Griffel zur Gänse- und Stahlfeder und zur Schreibmaschine, vom optischen Telegraphen zum elektrischen und zur Funkentelegraphie, um nur ein paar Beispiele zu nennen, das alles sind Ausflüsse der Wirtschaftspsychologie. Der unbewußten allerdings zum großen Teil, denn mehr oder weniger unbewußt hat der Mensch immer danach gestrebt, irgendeinen Endzweck, irgendein Ziel möglichst gut und sicher und unter möglichst geringem Kraft- und Zeitaufwand zu erreichen, und diesem unbewußten wirtschaftspsychologischen Wollen, das mehr oder weniger ausgeprägt in jedem Menschen steckt, verdankt die Menschheit alle Fortschritte, die sie seit grauer Vorzeit gemacht hat. Die Wirtschaftspsychologie ist also von jeher ein sehr gewichtigter Kulturfaktor gewesen, den man fast als den Kulturfaktor bezeichnen möchte.

Aus dem, was sie früher war, der einfachen, gewissermaßen instinktiven Anwendung des „energetischen Imperativs" von Ostwald, der praktischen Betätigung des „Vergeude keine Energie, verwerte sie!", ist die Wirtschaftspsychologie heute zu einer Wissenschaft herausgewachsen, die es unternimmt und es sehr wohl unternehmen kann, das gesamte Wirtschaftsleben der Menschheit bewußt und zielsicher umzugestalten, in dem Sinne, den Nutzeffekt aller menschlichen Arbeit, der wirklich vielfach beschämend schlecht ist, zu verbessern, zu steigern, aus der menschlichen Tätigkeit im allerweitesten Sinne mehr Nutzwirkung herauszuholen, als es bisher, trotz unseres mehr oder weniger unbewußten wirtschaftspsychologischen Wollens und Tuns, möglich gewesen ist, Kraft, Stoff und Zeit, die Grundlagen aller menschlichen wirtschaftlichen Tätigkeit, nur so weit zu verbrauchen, als es zur Erreichung des erstrebten Zieles unbedingt notwendig erscheint, wobei die Grenzen des als unbedingt notwendig Anzusehenden in der Hauptsache durch die Naturgesetze gezogen erscheinen. Wenn das Sprichwort behauptet, daß alle Wege nach Rom führen, dann setzt die Wirtschaftspsychologie dem entgegen, daß nur ein einziger von allen diesen Wegen zu einem Ziele der beste, der wirtschaftlichste sein kann, der nämlich, auf dem dieses Ziel unter dem geringsten Aufwand an Kraft, Stoff und Zeit erreicht wird; und diesen allein richtigen Weg finden und gangbar machen, das will die Wirtschaftspsychologie.

Die Wirtschaftspsychologie ist also eine rein praktische Wissenschaft, sie ist ein Teil der experimentellen Psychologie, der Teil, der un-

mittelbare Anwendung auf das Wirtschaftsleben der Menschheit finden kann. Im Wirtschaftsleben spielt aber der Mensch die unbestrittene Hauptrolle, denn er ist es, der die drei Grundlagen der Wirtschaft, Kraft, Stoff und Zeit, beherrscht, verwaltet, verwendet, sparsam damit umgeht oder davon vergeudet, und indem die Wirtschaftspsychologie das seelische, geistige Leben des Menschen, soweit es mit seiner wirtschaftlichen Tätigkeit in Zusammenhang steht, erforscht und leitet, indem sie dem Menschen den oben erwähnten, allein richtigen Weg zur Erreichung seiner Ziele weist, erfüllt sie in einem höheren Maße die Aufgaben, denen sich natürliche Auslese und Anpassung im Tier- und Pflanzenreiche und auch beim Menschen von Anbeginn an unterzogen haben, den einzelnen und die Gesamtheit zu tüchtigen, im Kampfe ums Dasein zu stärken. Letzten Endes also die Menschheit hinaufzüchten will die Wirtschaftspsychologie, natürlich zunächst lediglich im wirtschaftlichen Sinne, der daraus sich ergebende kulturelle Aufstieg ist Folge, aber wohl weniger Ziel der Wirtschaftspsychologie.

Etwas weniger grausam als die Natur, als der Kampf ums Dasein, geht allerdings die Wirtschaftspsychologie bei der Erfüllung dieser ihrer Aufgabe vor. Sie will zwar auch eine Auslese treffen, aber nicht unter Vernichtung des weniger Tüchtigen, Schwächeren, und sie will auch Anpassung herbeiführen, aber nicht ohne auf Erleichterung solcher Anpassung gebührend Bedacht zu nehmen; im Gegensatz zur Natur liegt der Wirtschaftspsychologie bei ihren auf Auslese und Anpassung gerichteten Bestrebungen alle Gewalt fern, und sie muß ihr fern liegen, denn alles gewaltsame Tun birgt die Gefahr, Reibung zu erzeugen, Reibung aber bedeutet Kraftverlust, und den bekämpft, wie oben schon gesagt, die Wirtschaftspsychologie, den will sie gerade vermeiden.

A u s l e s e u n d A n p a s s u n g, damit sind die beiden Hauptarbeitsgebiete der Wirtschaftspsychologie treffend gekennzeichnet. Sie will eine Auswahl unter den wirtschaftlich tätigen Menschen treffen, indem sie sich bestrebt, jeden Menschen nach Möglichkeit an die Stelle im Wirtschaftsleben zu setzen, an welcher er seine Kräfte und Fähigkeiten, seine ihm von Natur gegebenen wie die durch Schulung und Anpassung in ihm entwickelbaren für sich selbst und für die Allgemeinheit am vorteilhaftesten, am nutzbringendsten betätigen und verwerten kann. Diese Auslese ist Aufgabe der P s y c h o l o g i e d e r T ä t i g k e i t s - o d e r B e r u f s e i g n u n g. Sie will keinen überhaupt brauchbaren Menschen vom Wirtschaftsleben ausschließen, sondern sie will ihm nur den Platz anweisen, an dem er wirklich nutzbringend wirken kann, und will ihm und der Allgemeinheit auf diese Weise die Zeit ersparen, die verlorengehen würde, wenn ihn erst der natürliche Lauf der Dinge im Leben von dem für ihn ungeeigneten Platz auf den drängen müßte, auf den er vermöge seiner Kräfte und Fähigkeiten gehört. Daß neben der durch diese wirtschaftspsychologische Auslese ersparten Zeit auch Kraft und Stoff erspart werden können, die bei der Lebensauslese verlorengehen müßten, wieder dem einzelnen und der Allgemeinheit, bedarf keiner näheren Ausführung. N i c h t v e r n i c h t e n d, s o n d e r n w o h l t u e n d w i r k t a l s o d i e w i r t s c h a f t s p s y c h o l o g i s c h e A u s l e s e i m a l l g e m e i n e n, auf die dabei nicht immer vermeidbaren Härten für den einzelnen wird später noch zurückzukommen sein.

Eine möglichst gute Anpassung des durch die Auslese an seinen richtigen Platz im Wirtschaftsleben gestellten Menschen an die vorhandenen Lebens- und Wirtschaftsverhältnisse möglichst schnell und leicht herbeizuführen, ist die Aufgabe der P s y c h o l o g i e d e r A n p a s s u n g, die man auch als P s y c h o t e c h n i k bezeichnet, eine Bezeichnung, die aber auch für das gesamte Arbeitsgebiet der Wirtschaftspsychologie nicht unpassend erscheint. Zu der Anpassung des einzelnen an die gegebenen Arbeitsbedingungen gehört aber naturgemäß auch die Anpassung der Arbeitsverfahren, Einrichtungen, Werkzeuge usw. an den Zweck und das Ziel der Tätigkeit, denn nur so können Kräfte und Fähigkeiten des Arbeitenden wirklich wirtschaftlich verwertet und vor jeder Vergeudung behütet werden, nur so kann aus der Tätigkeit des für seine Arbeit richtig Ausgelesenen und ihr gut Angepaßten der höchstmögliche Nutzeffekt herausgeholt werden, ohne daß ihm die Arbeit erschwert — Kraftverlust — oder daß er durch zu viele Arbeit zu rasch verbraucht würde, was den schlimmsten, den Verlust an Menschenkraft, bedeuten würde. Einen solchen muß die Wirtschaftspsychologie ihrem ganzen Wesen nach aber erst recht zu vermeiden trachten, da er das Wirtschaftsleben der Menschheit auf das schwerste schädigen würde, und so ergibt sich von selbst, d a ß d i e W i r t s c h a f t s p s y c h o l o g i e a u c h b e i d e r A n p a s s u n g w o h l t u e n d, d i e A r b e i t e r l e i c h t e r n d w i r k e n m u ß. Daß sich aber auch bei der Anpassung Härten ergeben können, und daß Unverstand und böser Wille die Wohltat zur Plage umfälschen können, ist zwar richtig, kann aber den hohen Wert der Wirtschaftspsychologie nicht herabdrücken, kann und darf nicht zu ihrer Verurteilung und Ablehnung führen.

Die Gegner der Wirtschaftspsychologie, und es gibt deren sehr viele, pflegen sich aber in der Hauptsache daran zu halten, daß eben der Zweck aller wirtschaftspsychologischen Bestre-

bungen, die möglichst volle Auswertung aller menschlichen Tätigkeit, zu einer Ausbeutung der menschlichen Arbeitskraft führen kann, wenn Wesen und Zweck der Wirtschaftspsychologie vollständig verkannt werden und ihre Verfahren, die dem Vorteile der Allgemeinheit dienen sollen, aus Profitsucht falsch angewendet und in den Dienst einzelner oder des großkapitalistischen Unternehmertums gestellt werden. Es kann nicht geleugnet werden, daß das schon geschehen ist, und zumal in den Vereinigten Staaten, wo man die Lehren der neuzeitlichen Wirtschaftspsychologie früher und rascher aufnahm und anwendete als bei uns, haben sich bedauerliche Ansätze gezeigt, sie zu einem Ausbeutungssystem herabzuwürdigen, das sie ihrem ganzen Wesen nach nicht ist und gar nicht sein kann, denn Ausbeutung der menschlichen Arbeitskraft ist Raubbau schlimmster Art, der nimmer zu einer Steigerung des Nutzeffektes menschlicher Tätigkeit im ganzen führen kann, dem Ziele der Wirtschaftspsychologie also gerade entgegengerichtet ist. Den Arbeiter und jeden wirtschaftlich tätigen Menschen rasch wie eine Zitrone auspressen und dann beiseite schieben und durch einen neuen ersetzen, das ist genau das Gegenteil von wirtschaftspsychologischem Handeln, das ist nicht höchste Auswertung menschlicher Arbeitskraft, sondern Vergeudung derselben, und die Wirtschaftspsychologie muß besonders auch mit der menschlichen Arbeitskraft möglichst sparsam umgehen, muß und will davon gar nichts vergeuden, sondern sucht sie unter möglichster Ausschaltung allen dem Zwecke nicht dienenden Nebenverbrauches — Verlusten — der Gesamtheit dienbar zu machen, muß also auch auf ihre möglichst lange Erhaltung — Grenzen: die Naturgesetze — größten Wert legen, und sie tut das auch, da sie, wie oben ausgeführt, den Menschen den Arbeitsbedingungen und diese wieder dem Arbeitenden möglichst gut, d. h. möglichst kraftsparend, anzupassen sucht.

(Schluß folgt.) [3074]

SPRECHSAAL.

Ein volkswirtschaftliches Problem unserer Orthographie. Zu der interessanten Abhandlung im *Prometheus* Nr. 1470 (Jahrg. XXIX, Nr. 13), S. 145 über die Kürzung der Kurrent- und Druckschrift sei folgendes bemerkt: Da Heinitz die Forderung aufstellt, die äußerste Gedrungenheit und Konzentration herbeizuführen, so muß man sich eigentlich wundern, daß er in seinen Ausführungen die Ersetzung der oft wiederkehrenden Laute „ch" und „sch" durch einfachere Zeichen nicht berücksichtigt. Es ist mindestens überflüssig, den Zischlaut „sch" durch drei Buchstaben auszudrücken. Man könnte doch ohne Störung z. B. anstatt „ch" ein „č", statt „sch" ein „š" einführen. Eine einzelne neue Type, bei welcher man mit der Feder nicht abzusetzen brauchte, wäre noch zweckmäßiger. F. Friedrichs. [3147]

NOTIZEN.

(Wissenschaftliche und technische Mitteilungen.)

Zum Einfluß großer Städte auf das Klima*). Großstädte verändern ihr Klima nach drei Richtungen: 1. durch Verunreinigung der Luft mit Ruß, Staub und Verbrennungsgasen; 2. durch das rasche Wegschaffen der Niederschläge, wodurch die Verdunstungsmöglichkeit herabgesetzt wird, und 3. durch erhöhte Lufttemperatur. Über die Wärmerzeugung der Stadt London hatte bereits Eaton im Jahre 1877 Ermittelungen angestellt, und neuerdings wiederholte Dr. W. Schmidt die Berechnungen für Wien. Von den Wärmemengen, die in einer Stadt frei werden, stammt das meiste aus der Verbrennung. Abgesehen von Holz und flüssigen Brennstoffen, die bei der Berechnung vernachlässigt werden können, ist die hauptsächlichste Wärmequelle die Kohle. In Wien wurden nach Mitteilungen des statistischen Amtes 1913 1 400 000 t Steinkohle, 50 000 t Braunkohle und 50 000 t Koks in das Gemeindegebiet eingeführt. Je 1 kg der genannten Brennstoffe kann bei vollständiger Verbrennung 6000—8000, 3500—4500 und 7000 bis 7500 kg/Kalorien liefern, doch sind für gewöhnlich nur 4000, 2000 und 4000 WE anzunehmen. Die Verbrennung von Steinkohle, Braunkohle und Koks entwickelt im Jahr also etwa $5,3 \cdot 10^{12}$ kg/Kalorien. Weiterhin ist noch der Anteil der tierischen Wärme zu bestimmen. Die tägliche Wärmeentwicklung beträgt beim ruhenden und hungernden Menschen 2300 kg/Kalorien, steigt aber mit zunehmender Arbeitsleistung bis auf 5000 kg/Kalorien. Nimmt man mit Rücksicht auf die verhältnismäßig geringe Zahl von Schwerarbeitern und den geringeren Betrag von Frauen und Kindern im Mittel 2000 Kalorien an, so setzten die 2 130 000 Einwohner Wiens im Jahr $1,56 \cdot 10^{12}$ Kalorien in Freiheit. Dazu kommt noch die Wärmeentwicklung der 9500 Rinder und 35 000 Pferde und des Kleinviehs, die auf $0,16 \cdot 10^{12}$ kg/Kalorien veranschlagt wird. Verbrennungswärme und tierische Wärme liefern also zusammen jährlich 7 Billionen große Kalorien. Um einen Begriff von der Größe dieser Wärmemenge zu geben, setzt Schmidt sie in Vergleich zur Sonnenstrahlung. Von dem 270 qkm umfassenden Gemeindegebiet Wiens legt er nur den Teil der Berechnung zugrunde, der auf Häuser, Höfe, Gärten und Straßen entfällt, also etwa 86,7 qkm oder $0,867 \cdot 10^{12}$ qcm, und erhält demnach auf 1 qcm die Wärmemenge von 8,1 kg/Kalorien im Jahr. Die mittlere Sonnenstrahlung liefert in Wien 52,3 kg/Kalorien auf 1 qcm wagerechter Fläche; die künstliche Wärme macht also $^1/_6$ der Sonnenstrahlung aus.

Für enger gebaute Städte ergeben sich noch höhere Werte. In Berlin liefern die 1 800 000 t Steinkohlen und 970 000 t Braunkohlen, die (1902) verbrannt wurden, $9,1 \cdot 10^{12}$ kg/Kalorien. Die 1 880 000 Einwohner erzeugen zusammen mit dem Nutzvieh $1,5 \cdot 10^{12}$ kg/Kalorien. Die gesamte Wärmeentwicklung der Stadt beträgt also $10,6 \cdot 10^{12}$ kg/Kalorien/Jahr. Diese Menge verteilt sich auf eine Fläche von 63 qkm; es kommen daher durchschnittlich im Jahr auf 1 qcm 16,8 kg/Kalorien. Das ist etwa $^1/_3$ der Sonnenstrahlung, die für Berlin-Potsdam zu 53,9 kg/Kalorien/qcm/Jahr berechnet wurde. Die künstliche Wärmeerzeugung macht also in dem enger verbauten Berlin bedeutend mehr aus als in Wien. L. H. [2862]

*) *Die Naturwissenschaften* 1917, S. 494.

Bulgariens Rosenölproduktion*). Die bulgarische Rose, *Rosa damascena*, wird in Südbulgarien angebaut und kultiviert. Sie stammt aus Asien und Persien. In Arabien und Indien wurde sie zuerst wirtschaftlich verwertet. Holländer und Portugiesen brachten die köstliche Rosenessenz aus dem fernen Osten nach Europa. Erst im 17. Jahrhundert ist in Europa ihre Kultur nachweisbar. Ostrumelien ist ihre zweite Heimat geworden. Es fehlte nicht an Versuchen, die Rose in Europa weiter zu verbreiten und zu züchten. Aber die Ergebnisse dieser Versuche kleinen Stils in Frankreich und Deutschland kamen nicht auf gegen die bulgarische Großkonkurrenz. In neuester Zeit, besonders seit dem Verlust der europäischen Teile, tritt die Türkei in Kleinasien als beachtenswerter Konkurrent auf. Die Züchter beider Länder arbeiten darauf hin, eine Spezies herzustellen, die eine möglichst große Blütenzahl mit maximaler Blätterzahl vereinigt. Diese Experimente gelangen nur halb, denn mit zunehmender Blütenzahl nahm immer die Resistenz der Pflanze gegen die Witterung ab, so daß diese Kunstprodukte nur unter großem Risiko in größerem Umfange angebaut werden können. Die *Rosa damascena* hat sich bis heute immer noch am besten zur Ölgewinnung bewährt. 7—30 Blüten auf jedem Stengel tragend, mit einer Blütenblätterzahl von 30—36 pro Blüte, bringt sie in den verschiedensten Klimaten und Höhenlagen annähernd gleichen Ertrag. 20—30 cm lange Triebe werden im Mai in parallele Ackerfurchen gesteckt. Bei Rosen- und Weidentrieben geht die Bewurzelung sehr rasch vonstatten, und so treiben im kommenden Frühjahr die Triebe bereits aus, selbst Blüten bringen sie schon. Reichliche Ernte bringen sie aber erst im 3. bis 5. Jahre. Ist der Besitzer um Düngung, Bewässerung, Vertilgung von Schädlingen sowie auf Beschneidung besorgt, so wird er treffliche Erträge vom gleichen Felde 20—30 Jahre lang ernten können. Durchschnittlich gibt 1 ha 1600—2000 kg Blütenblätter. Um 1 kg Öl zu gewinnen, sind 3000 kg Blütenblätter oder etwa $1^1/_3$—2 ha Bodenfläche nötig. Das finanzielle Erträgnis dafür ist etwa 1040 Franken (vor dem Kriege).

An Quantität kann aus den Roherträgen kaum mehr Öl herausgeholt werden. Vor allem sind es umfangreiche Fälschungen im eigenen Lande, die die Quantität der Ölmenge möglichst zu erhöhen suchten. Außerdem aber sind die Kunstprodukte des Auslandes, die den echten Rosenölen nicht nachstehen sollen, für Bulgariens Rosenölkultur äußerst ansporneud, aber auch sehr drückend. Die Qualität des Öles dagegen kann erheblich verbessert werden, außerdem läßt sich die aus einer einzigen Blüte ausgepreßte Menge noch erhöhen. Gegenwärtig arbeiten die Rosenbauern in ärmlichen Kleinbetrieben mit den primitivsten Preßvorrichtungen aus Holz. Die Destillation, die doch bei jedem solchen chemischen Prozesse die peinlichste Sorgfalt beansprucht, wird mit ebenso ungenügenden Mitteln besorgt. Der Kleinbetrieb bringt diese ungünstigen Erscheinungen mit sich. Destillationsgefäße wie Feuerungsvorrichtungen und Kühlrohre sind ganz unvollständig und veraltet. In neuerer Zeit haben sich daher einsichtige Bauern, meist auf französischen Einfluß hin, zu größeren Betrieben vereinigt. Auch ist eine Prüfungsstelle für Rosenöl in Sofia errichtet worden, um den Verfall der Kultur infolge der übermäßigen Fälschung aufzuhalten und diesen Zweig bulgarischer Volkswirtschaft wieder zu kräftigen. P. [3091]

*) *Der Weltmarkt* 1917, S. 303.

Die Wildgänse treffen auf ihren Wanderungen nach Süden in Norddeutschland im September und Oktober ein. Eine längere Rast halten sie in den fruchtbaren Marschen an der Nordseeküste, wo sie sich am fetten Gras und der noch nicht eingebrachten Späternte mästen, auch der jungen Wintersaat großen Schaden zufügen. Zur Ebbezeit suchen sie die Watten auf, wo ihnen immer ein reich gedeckter Tisch winkt. Den überaus klugen Tieren ist nur schwer beizukommen, zumal sie in der Nähe der Vogelkojen, wo nicht geschossen werden darf, einen fast bedingungslosen Schutz genießen. Den Jäger und den Knall der Flinte fürchten sie, sonst lassen sie sich nicht verjagen. Die beste Jagd gelingt nachts mittels des Schlickbootes auf den Watten, wo man zur Ebbezeit mit einem flachen Schlickboot über die Watten sich den Ruheplätzen der Gänse nähert und sie dann schießt. Trotz der Gefahr ist diese Jagd sehr lohnend. Der kundige Jäger kann sie aber auch auf den bekannten Ruheplätzen auf den Wiesen des Vorstrandes im Anstande erlauern, namentlich bei Mondenschein. Da die Gänse immer wieder nach dem Ruheplatz zurückkehren, kann man mehrfach zu Schuß kommen und in einer Nacht eine ganze Anzahl erlegen. Diese Jagd ist aber nur möglich, wenn die Gänse durch die Flut gezwungen sind, am Lande zu ruhen. Die Gänse bleiben bis zum Eintritt des Winters in der Marsch und richten einen nicht unbedeutenden Schaden an. Philippsen-Flensburg. [2969]

Sammelt Silberrückstände! Das Sammeln von Fixierbädern, verdorbenen Abzügen und sonstigen lichtempfindlichen Papieren ist heute Pflicht der Berufs- und Amateurphotographen. Nicht allein das eigene Interesse an dem sich ergebenden Gewinn, sondern vor allem das Allgemeininteresse erfordert es, daß keine silberhaltigen Abfälle in den Ausguß oder in den Gemüllkasten wandern. Silbernitrat wird knapp. Die Herstellung lichtempfindlicher Platten und Papiere muß immer mehr eingeschränkt werden, wenn nicht alles Silber, das nicht zu Bildern Verwendung fand, wieder zu Silbernitrat verarbeitet wird. 80% des Silbergehaltes einer Platte gehen in das Fixierbad über! Man gebe daher alle gebrauchten Fixierbäder an die Händler, wenn man nicht selbst das Ausfällen übernehmen will, und sammle jeden verdorbenen Abzug, jedes fehlerhafte Blatt silberhaltigen Papieres! Aber auch das Ausfällen macht keine Schwierigkeiten. Das gebrauchte Fixierbad wird mit etwas Schwefelleberlösung versetzt und umgerührt. Das Silber fällt als schwarzes Pulver aus und setzt sich am Boden ab. Nach einem Tage wird die überstehende klare Flüssigkeit wiederum mit einigen Tropfen Schwefelleberlösung versetzt. Trübung deutet an, daß noch Silber in der Lösung ist und zu wenig Schwefelleberlösung zugesetzt worden war. Dies wird nachgeholt und die Probe am nächsten Tage wiederholt. Bleibt die Flüssigkeit klar, so wird sie abgegossen, der schwarze Silberschlamm am Boden wird getrocknet und, sobald eine genügende Menge vorhanden ist, verkauft. Papierabfälle können verbrannt werden, weil sich die Asche bequemer versenden läßt. Um alle Sammler auch reell zu entschädigen, haben verschiedene photographische Industriefirmen den Ankauf solcher Rückstände übernommen. Die Neue Photogr. Gesellschaft A.-G. in Berlin-Steglitz („N. P. G.") hat in jüngster Zeit eine besondere Stelle für die Verwertung von Rückständen errichtet. Sie zahlt den Wert in bar oder schreibt ihn auf Warenbezüge gut. Bei allen eingesandten Rückständen wird der Silbergehalt gewissenhaft festgestellt. [3120]

BEIBLATT ZUM
PROMETHEUS
ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE
IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

Nr. 1484 Jahrgang XXIX. 27. 6. IV. 1918

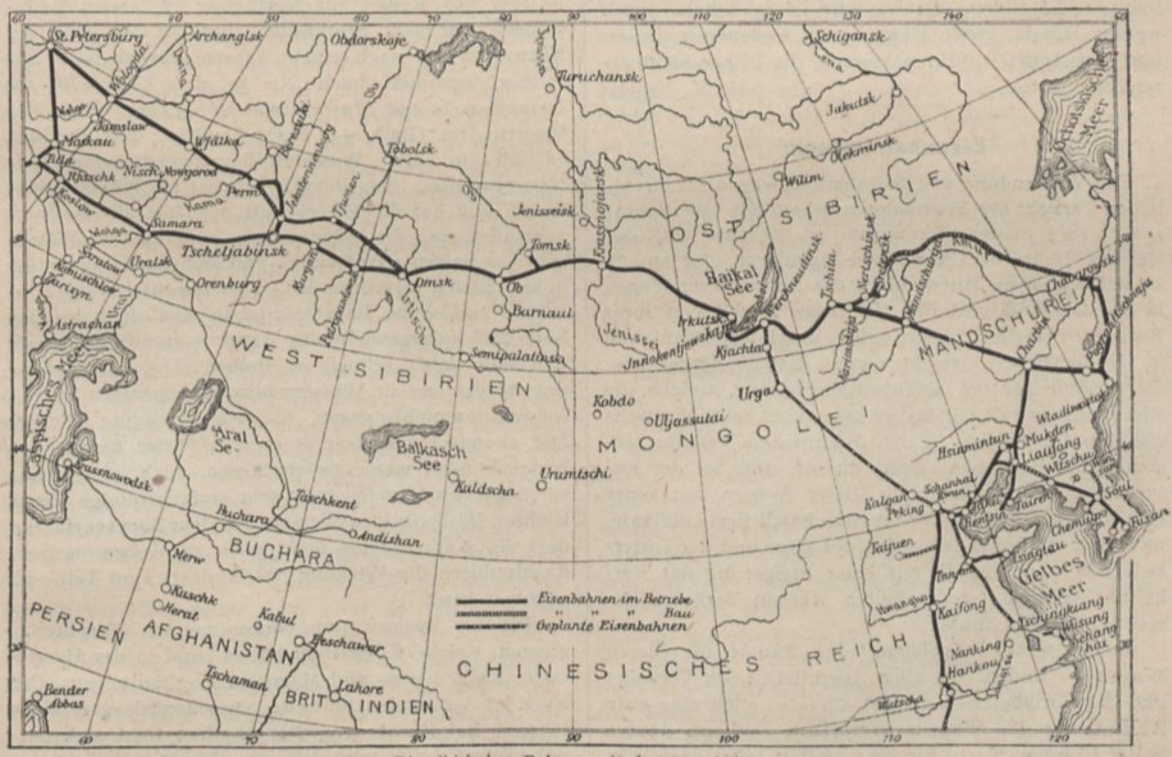
Mitteilungen aus der Technik und Industrie.

Verkehrswesen.

Von der Amurbahn*). (Mit einer Karte.) Im Jahre 1906 begann Rußland mit dem Bau der Amurbahn im Anschluß an die große sibirische Eisenbahn, einmal in der Absicht, die reiche Amurprovinz wirtschaftlich zu erschließen, und dann auch, um für strategische Zwecke einen ganz auf unumstritten russischem Gebiet verlaufenden Eisenbahnweg nach Wladiwostok zu schaffen, da der östliche Teil der sibirischen Bahn, von Mandschurga ab, durch die Manschurei führt, gegen welche der Amur von der genannten Stadt aus die Grenze der russischen Amurprovinz bildet. Schon 1911 sollte der westliche Teil der Bahn vollendet sein, und 1912 sollte auch der östliche dem Betrieb übergeben werden können, aber nur 196 km Bahnlänge des westlichen Teiles waren 1911 vollendet, die Fertigstellung des übrigen hat sich infolge der außerordentlich großen Schwierigkeiten erst mit sechsjähriger Verspätung ermöglichen lassen. Hohe Gebirge, zu überquerende bedeutende Flußläufe und weite Wald- und Sumpfgegenden gestalteten den Bahnbau an sich schon schwierig, große Kälte im Winter, große Hitze im Sommer, dazu Fliegen- und Mückenplage sowie teilweise sehr blutig unterdrückte Arbeiterausstände und die Schwierigkeiten der Arbeiterbeschaffung überhaupt, verzögerten das Werk weiter sehr erheblich. Der Krieg war gewiß auch nicht geeignet, die Vollendung des Bahnbaues zu fördern. Die Amurbahn führt von dem zwischen den Stationen Nertschinsk und Stretensk der sibirischen Bahn gelegenen Orte Kuenga aus nordnordöstlich dem Laufe des Schilka, eines linken Nebenflusses des Amur folgend, bis zu dessen Einmündung in den Amur, folgt dann auf dem nördlichen Ufer im allgemeinen dessen Lauf bis Chabarowsk und schließt hier an die südwärts verlaufende Ussuribahn an, die sich bei Nikolskoje mit der nach Wladiwostok führenden Hauptlinie der sibirischen Bahn vereinigt. Die ganze Strecke von Kuenga bis Chaborowsk ist etwa 2000 km lang. In ihrem Zuge liegen zwei Brücken

*) *Der neue Orient* 1917, Heft 7.

Abb. 28.



Die sibirischen Bahnen mit der Amurbahn.

über den Seja und den Bureja, linke Nebenflüsse des Amur, von 815 und 550 m Länge, die 2227 m lange Brücke über den Amur bei Chabarowsk, insgesamt acht Tunnel mit einer Gesamtlänge von 5062 m, deren bedeutendster 1590 m lang ist, und ein großes Viadukt, das ein Tal in 25 m Höhe überquert. Die auf 375 Mill. veranschlagten Baukosten haben insgesamt 717 Mill. Mark betragen, so daß sich die Baukosten für 1 km Bahnlänge auf etwa 340 000 M. belaufen.

Schon während des Bahnbaues hat sich das nördliche Amurufer, das früher völlig menschenleer war, etwas besiedelt, eine Reihe größerer Ortschaften sind dort entstanden, und eine weitere Besiedelung des Bahngebietes wird auch unter den heutigen ungünstigen Verhältnissen nicht sehr lange auf sich warten lassen, denn die Amurprovinz ist fruchtbar und reich an Bodenschätzen, deren Ausbeutung durch den Bahnbau ebenso gefördert werden dürfte wie der Anbau weiter bisher brachliegender Landstrecken. Getreide und Kartoffeln wird die Amurprovinz besonders liefern können, Wild und Fische ebenfalls, und in ihren Wäldern wird ein großer Holzreichtum erschlossen werden können, für den bisher die Abfuhrwege fehlten. An Bodenschätzen der Amurprovinz sind reiche Vorkommen an Kohle, Erdöl, Schwefel, Eisen, Blei, Kupfer, Zinn, Zink, Silber und Gold zu erwähnen, von denen ein Teil der letzteren schon in Ausbeutung begriffen ist und sich als sehr ergiebig erwiesen hat. Ob aber, wie die Verhältnisse heute liegen und in naher Zukunft liegen werden, Rußland die großen wirtschaftlichen Vorteile einheimsen wird, die es vom Bau der Amurbahn mit Recht erhoffen durfte, erscheint recht zweifelhaft. Der strategische Wert der Bahn aber dürfte den Japanern mehr zustatten kommen als den Russen, und ein guter Teil der wirtschaftlichen Vorteile dieses neuen Teiles des sibirischen Eisenbahnnetzes wohl auch. Die Weltwirtschaft aber kann die Eröffnung der Amurbahn nur begrüßen, denn sie wird ihr, gleichviel durch wessen Hände, große Mengen von Bodenerzeugnissen und Rohstoffen zuführen können, die bisher nicht erreichbar waren. H. K. [3252]

Eisenbahnwesen.

Die Verwendung von Selbstentladewagen im öffentlichen Verkehr der Eisenbahnen behandelte Oberbaurat Dütting in der Sitzung am 19. Februar 1918 des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure. Er sprach zunächst über die Entwicklung des Baues dieser Wagen in Deutschland und die vielseitige Ausbildung ihrer Bauart, sowie die Vorteile, welche durch ihre Benutzung in Großbetrieben erreicht werden können, ferner über die Gründe für die ablehnende Stellung, welche die Eisenbahnverwaltung bisher gegenüber dem Wunsche auf ihre Einführung in den öffentlichen Verkehr eingenommen hat. Sie beruht darauf, daß bei der unvollkommenen Ausnutzung dieser Wagen mit einer erheblichen Zunahme der unwirtschaftlichen Leerläufe, mit einer stärkeren Belastung der Züge und der Güterbahnhöfe und deshalb mit einer Steigerung der Verkehrsschwierigkeiten zu Zeiten starken Verkehrs gerechnet werden muß.

Selbst wenn es gelänge, eine Bauart für diesen Wagen zu finden, die allen Ansprüchen des Verkehrs und der Großbetriebe genügt, die also auch eine gute Ausnutzung des Wagens verspricht, so kann daraus in der Gegenwart und für die nächsten Jahre doch kein Nutzen gezogen werden, weil erst eine ausreichende Zahl davon beschafft werden muß und hierfür ein Zeitraum von 8—10 Jahren erforderlich sein wird. Es kommt aber bei den jetzigen hohen Löhnen und dem großen Mangel an Arbeitern, womit jetzt und auch für die nächsten Jahre nach dem Kriege gerechnet werden muß, darauf an, baldigst ein Mittel in die Hand zu bekommen, das eine erhebliche Ersparnis an Zeit und Handarbeit beim Entladen von schüttbaren Massengütern aus Eisenbahnwagen herbeizuführen geeignet ist.

Ein solches Mittel bietet sich in der Verwendung von Wagenkippern, die schon seit Jahren mit gutem Erfolge für das Überladen von Kohle aus offenen Güterwagen in Flußschiffe verwendet werden und neuerdings in mannigfachen Bauarten auch bei den Großbetrieben Eingang gefunden haben. Auch Krananlagen mit Greifern und Becherwerke werden an manchen Stellen mit Vorteil zum Entladen von Schüttgütern aus Eisenbahnwagen benutzt. Die Erfahrungen der letzten Jahre haben gezeigt, daß überall auf dem Gebiete der Massenbewegung die Maschine mehr und mehr an die Stelle der menschlichen Hand treten muß. Dies gilt besonders auch für das Entladen der Eisenbahnwagen, und deshalb ist es geboten, diesen Übergang so bald als möglich zu vollziehen.

Eine große Anzahl guter Lichtbilder unterstützte die Ausführungen des Vortragenden. Der Vortrag wird im Wortlaut in den *Annalen für Gewerbe und Bauwesen* veröffentlicht werden. [3265]

Apparate- und Maschinenwesen.

Ersatz für Soda zur Reinigung des Kesselwassers. Die gegenwärtige Beschlagnahme der Soda bringt es mit sich, daß die für die Reinigung des Speisewassers der Kessel zur Verfügung stehenden Sodamengen nur sehr beschränkt sind, so daß sich die Notwendigkeit nach einem Ersatz ergeben hat. Als solcher hat sich nach Nr. 39 der *Zeitschrift für Dampfkessel- und Maschinenbetrieb*, Jahrg. 1916, das Barythydrat ($BaO_2 + 8\ H_2O$) bewährt; das Produkt entfällt in den Wasserstoffsuperoxydfabriken als Nebenprodukt. Das Barythydrat ist im Wasser leicht löslich und hat die Eigenschaft, wie fast alle Bariumverbindungen, die Säuren aus anderen im Wasser gelösten Salzen abzutrennen und sich damit zu unlöslichen Salzen zu verbinden. Das neuentstandene, im Wasser unlösliche Barytsalz ist in Rücksicht auf das hohe Molekulargewicht des Bariums spezifisch schwer und fällt daher schnell zu Boden. Die Verwendung des Barytsalzes in Wasserreinigungsapparaten ist besonders empfehlenswert, da das gereinigte Wasser fast chemisch rein ist; es enthält weder kesselsteinbildende noch wasserlösliche Salze, auch ist die Anwendung des Barythydrats sehr einfach infolge seiner leichten Löslichkeit in Wasser. Bei dem Barytverfahren darf ein Kalkzuschlag nicht noch zugegeben werden, da hierdurch die Wirkung des Hydrats zum Teil aufgehoben wird.

Die im Speisewasser vorkommenden Verunreinigungen, welche Kesselstein bilden, sind in der Hauptsache Kalk, Eisen- und Magnesiumverbindungen. Der Kalk ist vorhanden teilweise als schwefelsaurer Kalk (Gips). Bei Zusatz von Barythydrat setzt sich derselbe sofort um in schwefelsauren Baryt und Kalzium-

oxydhydrat, welche beide als Schlamm ausfallen. Ist der Kalk an Kohlensäure gebunden, in Lösung im Wasser enthalten, so wird er durch Barythydrat in Bariumkarbonat und Kalziumoxydhydrat verwandelt, welche ebenfalls als Schlamm ausfallen.

Das Eisen ist in Form von kohlensaurem Eisenoxydul in den meisten Fällen im Wasser in Lösung. Durch Barythydrat wird die freie Kohlensäure, welche die Lösung der Eisenverbindungen erhöht, gebunden und das Eisen ebenfalls in unlöslicher Form ausgeschieden.

Die meist geringen Mengen von Magnesiumverbindungen setzen sich als unlösliche Oxydhydrate ab. Infolge des hohen spezifischen Gewichts setzen sich die so ausgeschiedenen Verbindungen gut und schnell ab.

Über die Menge, welche im Verhältnis zur Soda genommen werden muß, ist zu sagen, daß man ungefähr das Doppelte der Sodamenge verwenden muß.

Ws. [2067]

Schiffbau.

Das amerikanische Handelsschiffbauprogramm. Als die Vereinigten Staaten in den Krieg eintraten, gingen sie sogleich daran, ihre Schiffbauindustrie sehr stark zu vergrößern, um so viel neue Schiffe zu bauen, daß dadurch dem Schiffsraummangel abgeholfen, der deutsche Tauchbootkrieg zuschanden gemacht würde. Es geht nun allerdings mit dem Bau von neuen Schiffen nicht ganz so schnell, wie die Amerikaner sich das anscheinend zunächst gedacht haben, und die Ausdehnung ihrer Werftanlagen nimmt so viel Zeit in Anspruch, daß eine wesentlich vergrößerte Erzeugung an neuem Schiffsraum wohl erst in 2—3 Jahren in Erscheinung treten wird. Da die amerikanischen Reeder nicht genügend Unternehmungslust zur Bestellung von neuen Handelsschiffen zeigten, so wird diese Bestellung zunächst vom Staate vorgenommen, der für die Dauer des Krieges auch über den ganzen Schiffsraum verfügt. Amerika erhält auf diese Weise eine sehr große Handelsflotte und wird damit nach dem Kriege der schärfste Nebenbuhler der britischen Seeschiffahrt werden. Man hat bisher für den Bau von Handelsschiffen in den Vereinigten Staaten zwei Milliarden Dollar bewilligt, und dafür hat das staatliche Schiffahrtsamt bei 114 Werften 375 Schiffe aus Holz mit 1 330 000 t Tragfähigkeit, 58 Schiffe aus Holz und Stahl mit 207 000 t und 807 Schiffe aus Stahl mit 6 082 000 t bestellt. Dieser Schiffsraum mit 7,6 Mill. t Tragfähigkeit entspricht einem Raumgehalt von ungefähr 5 Mill. Bruttotons. Früher hat die Leistungsfähigkeit der amerikanischen Werften nicht über etwa 400 000 Tons betragen: für 1917 erwartete man aber schon 2 Mill. Tons, wovon jedoch wohl kaum die Hälfte erreicht ist. Den Plan, durch den Massenbau von Holzschiffen neuen Schiffsraum hervorzuzaubern, hat man in der Hauptsache schon aufgegeben. Dafür versucht man es jetzt mit einer Massenfabrikation von Stahlschiffen, für die das Schiffahrtsamt allen Ernstes einen Plan ausgearbeitet hat. Es sind 210 fabrikmäßig herzustellende Schiffe bestellt worden, und zwar 50 von je 7500, 70 von je 8000, 50 von je 8500 und 40 von je 9000 t Tragfähigkeit. Die einzelnen Bestandteile dieser Schiffe sollen von verschiedenen über das Land verstreuten Fabriken hergestellt werden, während die Zusammensetzung dieser Bestandteile von mehreren besonders dazu erbauten Werften vorgenommen wird. Wenn die Sache klappt, so würde der Bau schnell und billig vonstatten gehen. Nach den Erfahrungen in England ist an dieses Klappen aber gar nicht zu denken, und im übrigen können auf diese Weise erstklassige Schiffe mit längerer Lebensdauer nicht hergestellt werden. Es handelt sich um einen echt amerikanischen Plan, wie deren schon sehr viele während dieses Krieges ins Wasser gefallen sind. Jedenfalls braucht uns die amerikanische Schiffbautätigkeit nicht zu schrecken. Wir können auf Grund genauer Kenntnis der Verhältnisse mit völliger Sicherheit annehmen, daß die Jahreserzeugung der amerikanischen Werften in 1918 noch keine 2 Mill. Bruttotons betragen wird.

Stt. [3256]

Landwirtschaft, Gartenbau, Forstwesen.

Reisig als Ersatz für Bohnenstangen. Der jetzige hohe Preis und außerdem das geringe Angebot guter Bohnenstangen machen es erforderlich, weitgehend Ersatzmittel anzuwenden. Als ein recht brauchbares Mittel kann das fast überall leicht und billig erhältliche Reisig der verschiedensten Art, wie z. B. vom Baum- oder Heckenschnitt, empfohlen werden. Es wird jetzt in Berlin in folgender neuartigen Weise benutzt: Man setzt, wie üblich, in etwa 2 m Abstand sogenannte Joche aus zwei kräftigen oben kreuzweise verbundenen Stangen in den Erdboden ein, verankert die Endjoche seitlich nach unten und verbindet dann die Joche in den Schrägebenen mit wagerechten Drahtzügen, Latten, Schnüren oder dgl. in einem Abstandsmaß, das etwas kleiner ist als die durchschnittliche Zweiglänge des verfügbaren Reisigs. Nun bindet man immer zwei Reisigzweige mit den Astenden gabelförmig zusammen und hängt die erhaltenen Doppelzweige unter Wahrung entsprechender Abstände über die genannten Drahtzüge so auf, daß die Zweigspitzen nach unten, die Astenden nach oben zeigen. Die zuoberst hängenden Doppelzweige sollen etwa 40 cm weite Lücken lassen. Dann werden die Hauptzweige an die Drahtzüge bzw. an die übergriffenen Zweige der tiefer liegenden Reihe geheftet, so daß eine gleichmäßig, jedoch oben etwas lichter bezweigte und elastische Reisigwand entsteht, an der sich die Bohnen bequem, sicher und in richtigem Abstand emporranken können. Eine solche Wand hat den Vorteil, daß außer einigen Stangen fast nur Abfallstoffe nötig sind, daß sie nachträgliche Ergänzungen der Füllungen leicht ermöglicht, und daß sie sehr widerstandsfähig gegen Windangriffe ist.

P. Schmidt. [3261]

Nahrungs- und Genußmittel.

Nährwert und Preiswert einiger wichtiger Gemüsearten. Der bekannte Physiologe M. Rubner hat eine in mehrfacher Beziehung höchst interessante Studie „*Über den Nährwert einiger wichtiger Gemüsearten und deren Preiswert*" als Sonderdruck aus der *Berliner klinischen Wochenschrift* (Jahrg. 1916, Bd. 53, S. 385) veröffentlicht. Die Untersuchungen sind unter dem Gesichtspunkt des derzeitigen Abschlusses der mitteleuropäischen Volksernährung vom Ausland angestellt worden, und zwar wurden diejenigen Gemüsesorten geprüft, die von Mitte Februar bis Anfang März 1916 in Berlin im Handel zu erhalten waren. Festgestellt sollte werden, welche Nährwerte die dem allgemeinen Gebrauch zugänglichen Gemüse und Früchte liefern. Der Gang der Untersuchung war so, daß Rubner im Kleinhandel die Nahrungsmittel einkaufen und sodann,

wo nötig, von einer Arbeitersfrau zum Kochen so vorbereiten ließ, wie sie es in ihrem Haushalt zu tun gewohnt war. Auf diese Weise wurden die ungenießbaren Teile von den genießbaren getrennt und diese, die im Haushalt gekocht worden wären, nach sorgfältiger Zerkleinerung analysiert, wobei nur auf diejenigen Bestandteile Rücksicht genommen wurde, die für das Ziel der Untersuchung Bedeutung hatten. In der nachfolgenden Tabelle, die durch Zusammenstellung der von Rubner gegebenen Einzeltabellen erhalten worden ist, und die wir der *Chemiker-Zeitung* entnehmen, sind in den ersten 5 Spalten die Ergebnisse dieser chemischen Untersuchung des praktisch benutzbaren Anteils wiedergegeben. In der sechsten Spalte finden wir als „Nutzbare Verbrennungswärme" die direkt bestimmte Verbrennungswärme, vermindert um die Werte der für Harn- und Stoffwechselstickstoff sich ergebenden Anteile des Proteinstickstoffs und des Nichtproteinstickstoffs. Die beiden letzten Spalten enthalten Umrechnungen für die käufliche Marktware.

	In 100 Teilen der Trockensubstanz fanden sich					Nutzbare Verbrennungswärme	Auf 100 T. Handelsware von genußfähigen Speisen	Für 1 M. erhält man an nutzbaren
	Asche	Organ. Substanz	Stickstoff	Reinprotein-Stickstoff	Fett			
	%	%	%	%	%	kgcal	Kal.	Kal.
Äpfel	1,34	98,96	0,29	0,22	1,82	372,0	30,6	510
Blaukohl	6,26	93,74	2,45	1,41	1,50	366,0	28,7	421
Blattspinat	22,31	77,69	.5,53	4,53	4,40	297,5	24,7	183
Haselnüsse	2,57	97,42	3,11	2,97	65,72	738,8	187,4	1043
Kohlrüben	3,77	96,28	1,14	0,51	—	371,4	38,3	2753
Meerrettig	2,25	97,75	1,48	0,73	1,50	338,5	60,4	270
Mohrrüben	7,45	92,55	3,12	1,45	1,88	309,5	20,6	852
Rosenkohl	8,73	91,27	6,17	2,76	2,16	320,8	30,0	434
Rote Rüben	6,19	93,81	1,60	0,65	1,50	342,7	27,9	1125
Schwarzwurzeln	3,00	97,00	2,82	0,77	2,55	310,9	33,8	894
Spinat	49,55	50,45	3,69	2,94	2,85	188,0	26,0	373
Steinpilze	7,94	92,06	4,86	3,43	4,05	367,5	132,9	178
Teltower Rüben	10,09	89,91	2,88	1,30	2,06	338,7	18,2	303
Wirsing	7,77	92,23	3,62	1,49	5,33	284,5	16,7	463

Zum Vergleich mit der letzten Spalte sei erwähnt, daß man für 1 M. an nutzbaren Kalorien erhält:

bei Kartoffeln 11025
bei kartoffelhaltigem Schwarzbrot . . 6510
bei Milch 1594
bei Fleisch 399

Die Tabelle zeigt, daß die meisten der angeführten Gemüse nach dem Proteingehalt geeignet sind, allenfalls ein Stickstoffminimum der Nahrung zu ermöglichen. Da aber das Eiweiß in ihnen nicht freiliegt, sondern in Zellen eingeschlossen und aus diesem Grunde der Verdauung nur schwer zugänglich ist, ist ein erheblicher Abstrich zu machen. Im allgemeinen ist nach Rubners Ergebnissen mit $^1/_3$ Verlust zu rechnen. Nur bei Nüssen stellte sich das Eiweiß als so gut verdaulich heraus, daß es an Verdaulichkeit dem Fleischeiweiß nur wenig nachsteht.

H. [2685]

BÜCHERSCHAU.

Bagdad, Babylon, Ninive. Von Sven Hedin.
Der Wall von Eisen und Feuer. (Zweiter Teil). *Champagne—Verdun—Somme.* Von Prof. Dr. Georg Wegener, Kriegsberichterstatter im Großen Hauptquartier.
Feldpostausgaben. Leipzig 1917, F. A. Brockhaus.

Wieder zwei der beliebten „Feldpostausgaben" des Verlages, die Autoren alte, liebe Bekannte. Voran Sven Hedin, diesmal weniger kriegerisch: „Nicht der Krieg lockte mich zu neuen Abenteuern. Davon hatte ich an den europäischen Fronten genug gesehen. Diesmal sehnte ich mich vor allem danach, die Weltreiche des Altertums, Assyrien und Babylonien sowie die Ergebnisse der modernen Forschung auf diesem ehrwürdigsten Boden der Erde kennenzulernen." Aber dennoch ziehen auch kriegerische Gegenwartsbilder „flüchtig vorüber vor dem machtvollen Hintergrund des Altertums". Der eigenartige Reiz des Buches mag daraus erhellen.

Wegeners Buch ist wohl in erster Linie geschrieben für die, die stets „daheim" waren; die es denen da draußen schuldig sind, wie der Verfasser sagt, daß sie wissen, was jene tun. Aber nicht minder wird das Werk mit höchstem Interesse gelesen werden auch von allen, denen die Worte Champagne, Verdun, Somme blutiges Erlebnis bedeuten.

Bei Gelegenheit der Besprechung der großen Ausgaben, aus denen die hier vorliegenden Bändchen Auszüge darstellen, wird auf die Bücher zurückzukommen sein.

r. [3268]

Planmäßige Einführung in die Metallbearbeitung. Zweite, vollständig umgearbeitete Ausgabe von „*Der Lehrling*". Auf Grund 50jähriger praktischer Erfahrungen im Betrieb und Unterricht verfaßt von Gg. Th. Stier d. Ä. Leipzig 1914, Dr. Max Jänecke. 207 Seiten mit 368 Abbildungen. Preis geb. 3 M.

Ein eingehendes Studium dieses Buches ist zweifellos sehr lohnend, weil Vf. es versteht, alles Wissenswerte in sachlicher und sehr leicht begreiflicher Form zum Ausdruck zu bringen. Nicht langatmige Theorien sind wiedergegeben, sondern nur praktische Anweisungen, erläutert durch zahlreiche Abbildungen, geben Anleitung zur sachgemäßen Metallbearbeitung. — Die Preiswürdigkeit des Buches, das als 231. Band der *Bibliothek der gesamten Technik* erschienen ist, wird weiter dazu beitragen, ihm viele Freunde zu erwerben.

Voigt. [3183]